BFB-Bericht, 51, 93 - 99 1984

MATHEMATISCHE BEZIEHUNGEN AUF GRUND DER PRIMÄRPRODUKTION BEI DEN SUBASSOZIATIONEN DER CAREX ACUTIFORMIS RIPARIAE

KÁRPÁTI, V. KARPÁTI I. TOTH - E. VAJAI

Agrarwissenschaftliche Universität Keszthely, Lehrstuhl für Botanik
und Pflanzenphysiologie, H-8361 Keszthely, Ungarn

Einleitung

Vor einem Jahr wurde von uns hier das Ziel der Vegetationskartierung unseres Kisbalaton-Gebietes vorgetragen. Damals hatten wir uns mit der Scirpo-Phragmitetum im Detail beschäftigt. Jetzt möchten wir von unserem Mustergebiet, über die zu der Magnocarition gehörenden Caricetum acutiformis-ripariae Gesellschaft und deren 3 Subassoziationen, welche im Kisbalaton-Gebiet kennzeichnend sind, einen genauen cönologischen produktionsbiologischen Oberblick geben (Tab.1) (KOVÁCS 1967, KÁRPÁTI 1975). Mit den cönotaxonomischen Bedingungen haben wir schon im vorigen Jahr bekannt gemacht, (KÁRPÁTI, 1980) jetzt bemühen wir uns, die Trennung der einzelnen Subassoziationen- caricetosum, phragmitetosum - und typhoidetosum - vom Aspekt der Kompetition durch mathematische Analyse zu zeigen.

Material und Methode

Diese drei Subassoziationen waren auf Grund ihrer spezifischen Nettoprimärproduktion bisher nicht getrennt. Die echten Unterschiede wurden mit einfaktoriger Varianz-Analyse errechnet.
Die Kompetitionen zwischen den Artengruppen bestimmten wir mit Korrelationskoeffizient-Messungen (SVÁB 1981).
Im Terrain haben wir mit der sogenannten "Monolit"-Methode gearbeitet (KOVÁCS - KÁRPÁTI, 1973). Die Daten beziehen sich auf 20x20 cm große Quadrate. Die Proben wurden je Subassoziation Mitte Juli 1982 aus 30 Monoliten gemessen. Die Daten beziehen sich auf das absolute Trockengewicht. (Tab.6).
In allen drei Subassoziationen wurden die oberirdischen Teile der dominierenden Differentialarten (Carex sp. actiformis + riparia, Phragmites communis und Typhoides arundinacea), bzw. der Begleiter geschnitten, getrennt und gewogen. Die gesamte Wurzelmenge bestimmten wir aus den unterirdischen Teilen bis 40 cm einzeln, in 10 cm dicken Schichten. Nach dem Abwaschen wurde das Material bei 105 C^0 bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und dann gewogen. Die Werte der Primärproduktion drückten wir durch ein Intervall aus, bezogen auf 1 ha mit 90 %-iger Wahrscheinlichkeit (Abb.1) (KÁRPÁTI et al. 1983).

Ergebnisse

Die Produktion der einzelnen Subassoziationen weicht wesentlich voneinander ab. Unsere erste Frage war, ob diese Unterschiede zufällig oder essentiell sind. Wie im Folgenden gezeigt wird sind unsere Differenzen der Menge der Primärproduktion echt.

a) Seggenproduktion in 3 verschiedenen Subassoziationen:

	SQ	FG	MQ
Subassoziation	548,36	2	274,48
Fehler	32861,14	87	311,11
Gesamt	33410,11	89	

SQ (Subassoziationen) = $(x_1 - x_2)^2$

SQ (Fehler) $(x_i \quad \bar{x})^2$

FG = Freiheitsgrad

MQ (gesamt)= SQ (Fehler) + SQ (Subassoziationen)

Daraus F-Probe: errechneter Wert 0,9

Wert der Signifikanzdifferenz 9,06

Wenn der Unterschied zwischen den Durchschnittswerten größer ist, dann weichen die untersuchten Durchschnittswerte voneinander ab (echter Unterschied).

b)

Begleitarten:	SQ	FG	MQ
Subassoziation	25,77	2	12,88
Fehler	4954,31	87	56,94
Gesamt	4980,09	89	-

Daraus F-Probe: errechneter Wert 0,226

Wert der Signifikanzdifferenz 3,877

Die Ursache muß man in der Struktur der Assoziation suchen (KOVACS, 1964). Die Unterschiede bei den Carex-Arten in allen drei Subassoziationen sind echt und wesentlich. Bei der Produktion der Begleiter phragmitetosum und caricetosum sind die Unterschiede nicht echt bzw. nicht wesentlich, darum kann man sie als gleich betrachten. In typhetosum zeigen die Begleitarten in ihrer Primärproduktion echte Unterschiede.

Wenn man die Struktur der Assoziation nicht beachtet, sondern den Bestand als homogene Caricetum acutiformis ripariae auffaßt, so bekommt man bei der Bestimmung der Primärproduktion falsche Ergebnisse (KARPATI und KARPATI 1974). Es ist nicht egal, ob typhoidetosum oder phragmitetosum überhaupt vorhanden sind und in welcher Menge. Im Laufe der mathematischen Bewertung haben sich Relationen zwischen den einzelnen Dominanz-Arten gezeigt. Aus diesem Grund wurde festgestellt, daß die Produktion der Carex-Arten davon abhängt, mit welchen Pflanzen sich die Segge vergesellschaftet (Tab. 5). Das größte Gewicht der Carex-Arten wurde bei caricetosum gemessen, das geringste bei typhoidetosum. Die Begleiter wogen bei typhoidetosum mehr und bei caricetosum war das Gewicht am kleinsten, eben umgekehrt wie vorher. Daraus ergibt sich, daß wenn neben Carex-Arten auch Typhoides vorkommt, auch die Zahl der Begleiter (Lysimachia vulgaris, Lythrum salicaria, Symphytum officinale, Equisetum palustre usw.) größer ist. Die Verhältnisse zwischen den unter- und oberirdischen Pflanzenorganen stellen wir in folgenden Tabellen (2-4) und in Abbildung 1 vor.

Die gewogenen Mengen der Wurzelintervalle (20 x 20 cm) in einigen Tiefenschichten trugen wir auf Zahlenstrahle auf. Für die Subassoziation typhoidetosum ist kennzeichnend, daß sie ab 40 cm immer weniger vorkommen. (Abb.1). Von 10-40 cm sind aber die Carexwurzeln vorherrschend (Tab.3).

Die Verteilung der Wurzeln der Begleiter ist in allen Schichten gleichmäßig (Tab. 3).
Mit der Korrelationskoeffizient-Rechnung wurde bei dieser Subassoziation die Kompetitionsfähigkeit zwischen den dominierenden Arten (Carex, Typhoides, Phragmites) auch mit der folgenden Formel ausgedrückt:

$$\frac{1}{1-r_{AB}} \quad (r^2_{SC} + r^2_{BC} \quad 2 \quad r_{AB} \cdot r_{AC} \cdot r_{BC})$$

A,B,C Pflanzenarten
r Korrelationskoeffizient
Typhoides arundinacea mit Begleiter drängen Carex-Arten zurück.
Subassoziation typhoidetosum

(Typhoides + Carex)	Begleiter	0,319
(Typhoides + Begleiter) --	Carex	0,385 *
(Carex + Begleiter) --	Typhoides	0,280

+ 90 %-iger Wahrscheinlichkeitsgrad
* 95 %-iger Wahrscheinlichkeitsgrad

Das Wurzelmengenintervall ist bei der Subassoziation phragmitetosum viel ausgeglichener. Die Kompetititonen zwischen den dominanten Arten sind auch nicht so auffallend (Tab.4).

Subassoziation phragmitetosum

(Phragmites + Carex --	Begleiter	0,296
(Carex + Begleiter) --	Phragmites	0,325 +
(Phragmites + Begleiter) --	Carex	0,149

Diese mäßige Kompetition bedeutet, daß die zusammengesellten Pflanzenarten sich aus verschiedenen Bodenschichten ernähren (Tab. 4).
Die Hauptmenge der Wurzeln bei der Subassoziation caricetosum lokalisiert sich zwischen 0-20 cm. Hier sind die Unterschiede zwischen den oberen und unteren Schichten wesentlich größer (Abb.1). Die Kompetitionsbedingungen ähneln bei einigen Fällen denen der Subassoziation typhoidetosum (Tab. 2).
Subassoziation caricetosum

Begleiter -- Carex	-0,242

Das negative Vorzeichen bedeutet, daß doch einige Beziehungen, eine gewisse Kompetition, zwischen Begleiter- und Carex-Arten besteht, obwohl keine enge Korrelation vorhanden ist.
Zusammenfassend wurde festgestellt, je mehr Begleiter in der Subassoziation vorkommen, umso mehr drängen sie Carex zurück, sodaß die Subassoziationen immer mehr den ausgetrockneten Moor- oder Sumpfwiesen ähneln. Das massenhafte Vorkommen der Begleiter weißt auf die intensive Aufschüttung des Standortes hin.
In diesem Jahr benützten wir schon die vorher erwähnte Methode, wobei wir auf Grund der Ökologie zur Trennung der Subassoziationen der Sumpfgesellschaften genauere Ergebnisse gewinnen konnten. Die Untersuchungen werden in diesem Sinne weitergeführt.

L i t e r a t u r

KARPÁTI, I. KARPATI, V., 1974: Die Anwendung der TWR-Indikatorkonzeption auf Wasser- und Auen-Ökosysteme. Acta Bot.Acad.Scient.Hung., Tomus 20 (1-2), 83-92.

KARPATI, I., 1975: A Balaton és partvidékének magasabbrendü növényzete. in Balaton monográfia Panoráma 1975. 108-115.

KARPATI, I., 1980: A Balaton makrofiton kutatásának ujabb eredményei. MTA. Veszprémi Akadémiai Bizottsága Monográfia VI. évf.1. 12.5-17.

KARPATI, I. VARGA, Gy. - KARPATI, V. POMOGYI, P., 1983: Changes in the primary production of the Kisbalaton water macrophyte coenoses between 1974 and 1983. Proc.Int.Symp.Aquat. Macrophytes. Nijmegen, 18-23. September 1983, 111-116.

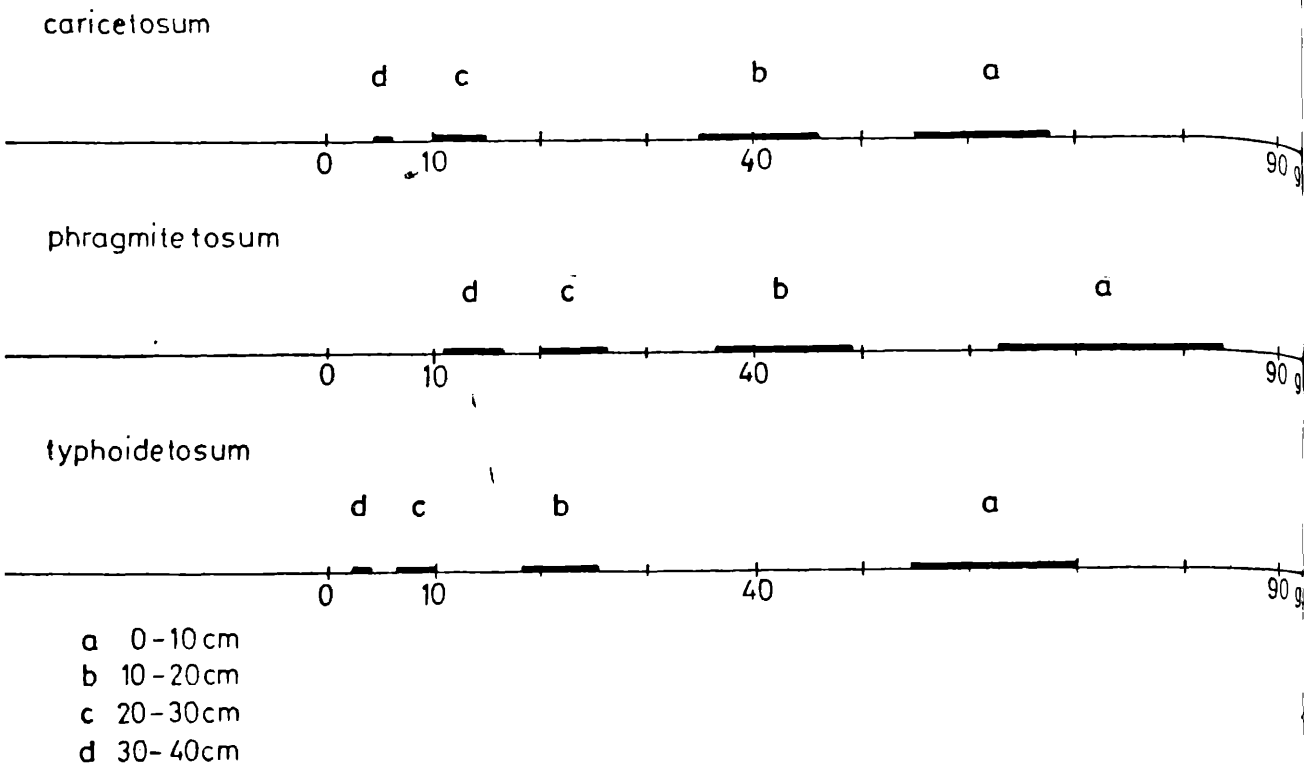
KOVACS, M., 1964: Ökologische Untersuchungen von Sumpf- und Mähwiesen in der Umgebung von Galgamácsa. Acta Agronomica Acad.Sci.Hung.13. 61-91.

KOVACS, M. - MATHE, I., 1967: Die Vegetation des Inundationsgebietes der Ipoly I. Zönologische Untersuchungen. Acta Botanica Akac.Sci.Hung. 13. 133-168.

KOVACS, M. KARPATI, I., 1973: Untersuchung über die Zonationen- und Produktionsverhältnisse im Oberschwemmungsgebiet der Drau I. Verlandung der toten Arme und die Zonationen des Bodens und der Vegetation im Inundationsgebiet der Drau. Acta Bot.Acad.Sci.Hung. T. 18 3-4, 323-253.

SVAB, J., 1981: Biometriai módszerek a kutatásban. Mg. Kiadó 1981

Abb. 1. Verteilung der Wurzelmenge (Intervalle)



Tab. 1. Caricetom acutiformis ripariae
(16.7.1982)

	typhoidetosum		phragmitetosum		caricetosum	
Konstant-Arten	A - D	K	A - D	K	A -	
Typhoides arundinacea	1 - 4	V	-	-	-	
Carex acutiformis	1 - 3	V	+ - 4	V	1 - 5	
Phragmites communis	-	-	+ - 3	V	-	-
Calystegia sepium	-	-	+ - 2	V	-	-
Subkonstant-Arten						
Symphytum officinale	+	IV	+ - 1	IV	2	
Equisetum palustre	+ - 1	IV	-	-		-
Lycopus europaeus	+	IV	-	-	-	-
Stachys palustris	-	-	+	IV	-	-
Carex riparia	-	-	-	-	+ - 3	I
Eupatorium cannabinum	-	-	-	-	+ - 3	IV
Lythrum salicaria	-	-	-	-	+ - 1	II
Begleiter						
Lysimachia vulgaris	+ - 3	III	+ - 2	III	3	
Carex riparia	+ - 1	III	+ - 1	III		-
Lythrum salicaria	+	III	+	III	-	-
Eupatorium cannabinum	+	III	-	-		-
Potentilla reptans	+	III	-	-	-	-
Lycopus europaeus	-	-	+ - 1	III	+ - 3	III
Urtica dioica	-	-	+ - 1	III	-	-
Solanum dulcamara	-	-	+	III	-	-
Calystegia sepium	-	-	-	-	+ - 3	III
Carex elata	-	-	-	-	+ - 1	III
Stachys palustris	-	-	-	-	+ - 1	III
Glyceria maxima	-	-	-	-	+ - 1	III
Typhoides arundinace	-	-	-	-	+ - 1	III
Polygonum amphibium	-	-	-	-	+ - 1	III
Mentha aquatica	-	-	-	-	+ - 1	III

Tab. 2. Mengenverhältnisse der ober- und unterirdischen Pflanzenteile auf Grund der Korrelationsrechnung

Caricetum acutiformis-ripariae caricetosum

Wurzelschicht cm		Carex - Arten r	Carex - Arten R %	Begleiter r	Begleiter R %	Gesamt r	Gesamt R %
0	10	0,4052*	16,42	0,0894	0,8	0,3919*	15,36
10	20	0,1243	1,55	0,0268	0,07	0,1396	1,95
20	30	0,0586	0,34	0,1515	2,3	0,1034	1,07
30	40	0,2539	6,45	0,0154	0,02	0,2750	7,57
Gesamt		0,3437+	11,82	0,0049		0,3522+	12,41

* 95 %-iger Wahrscheinlichkeitsgrad

+ 90 %-iger Wahrscheinlichkeitsgrad

Tab. 3. Mengenverhältnisse der ober- und unterirdischen Pflanzenteile auf Grund der Korrelationsrechnung

Caricetum acutiformis-ripariae typhaidetosum

Wurzelschicht cm		Carex - Arten r	Carex - Arten R %	Phalaris arundinacea r	Phalaris arundinacea R %	Begleiter r	Begleiter R %	Gesamt r	Gesamt R %
0	10	0,1991	4,0	0,2467	6,0	0,2967	0,0	0,4007*	16,0
10 -	20	0,4061*	16,5	0,1564	2,5	0,0825	0,68	0,3088+	9,5
20 -	30	0,3292+	11,0	0,1009	1,0	0,0904	0,82	0,1972	4,0
30 -	40	0,4687*	22,0	0,3647*	13,3	0,0785	0,62	0,4968*	2,45
Gesamt		0,2513	6,3	0,2629	7,0	0,1802	3,25	0,4954*	24,5

* 95 %-iger Wahrscheinlichkeitsgrad

+ 90 %-iger Wahrscheinlichkeitsgrad

Tab. 4. Mengenverhältnisse der ober- und unterirdischen Pflanzenteile auf Grund der Korrelationsrechnung

Caricetum acutiformis - riparise phragmitetosum

Wurzel-schicht cm	Carex - Arten r	Carex - Arten R %	Phragmites communis r	Phragmites communis R %	Begleiter r	Begleiter R %	Gesamt r	Gesamt R %
0 - 10	0,3189+	10,14	0,1069	1,14	0,1102	1,22	0,2351	5,53
10 - 20	0,3437+	11,82	0,914	0,84	0,2607	6,8	0,2883*	15,08
20 - 30	0,711	0,51	0,2885	8,33	0,2599	6,76	0,108	0,01
30 - 40	0,2370	5,62	0,0081	0,01	0,1053	1,11	0,1535	2,36
Gesamt	0,3968*	15,75	0,0066		0,3290+	10,83	0,3181+	10,12

* 95 %-iger Wahrscheinlichkeitsgrad

\+ 90 %-iger Wahrscheinlichkeitsgrad

Tab. 5. Netto-Primärproduktion t/ha (abs. Trockengewicht)

caricetosum

Carex-Arten	13 - 17
Begleiter	0,6 - 2
Gesamtarten	14 - 19

typhoidetosum

Carex-Arten	6 - 8
Typhoides arundinacea	3 - 4
Begleiter	2 4
Gesamtarten	11 - 16

phragmitetosum

Carex-Arten	9 12
Phragmites communis	11 - 16
Begleiter	0,8 - 2
Gesamtarten	21 - 30

Tab. 6.

Feuchtigkeit %-e der Caricetum acutiformis riparise Subassoziationen

caricetosum ($\bar{x}$ = 30)	%	phragmitetosum ($\bar{x}$ = 30)	%	typhoidetosum ($\bar{x}$ = 30)	%
Carex-Arten	73,30	Carex-Arten	73,82	Carex-Arten	72,59
Begleiter	79,83	Phragmites communis	62,18	Typhoides arundinacea	68,44
		Begleiter	81,79	Begleiter	78,77
0 - 10	76,80	0 - 10	68,05	0 - 10	70,10
10 - 20	77,80	10 - 20	68,92	10 - 20	72,62
20 - 30	80,20	20 - 30	72,99	20 - 30	74,80
30 - 40	82,02	30 - 40	71,19	30 - 40	78,44

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: BFB-Bericht (Biologisches Forschungsinstitut für Burgenland, Illmitz 1

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: 51

Autor(en)/Author(s): Karpati Istvan, Karpati Vera, Toth I., Vajai E.

Artikel/Article: Mathematische Beziehungen auf grund der Primärproduktion bei den Subassoziationen der Carex Acutiformis Ripariae 93-99